

答弁書

特許庁審査官 殿

1. 国際出願の表示 PCT/JPO3/02411

2. 出 願 人

名 称 住友電気工業株式会社
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

あて名 〒541-0041 日本国大阪府大阪市中央区北浜四丁目5
番33号
5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0041,
Japan

国 籍 日本国 JAPAN
住 所 日本国 JAPAN

3. 代 理 人

氏 名 8770 弁理士 稲岡 耕作
INAOKA Kosaku



あて名 〒541-0054 日本国大阪府大阪市中央区南本町4丁目5番20
号 住宅金融公庫・住友生命ビル 12F あい特許事務所内
c/o AI ASSOCIATION OF PATENT AND TRADEMARK
ATTORNEYS, 12F, Jyutakukiyukoko-Sumitomoseimei Bldg.,
5-20, Minamihommachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka
541-0054, Japan

4. 通知の日付 04.11.03

5. 答弁の内容

(1) 2003年11月4日付発送のPCT見解書において、本願の請求の範囲のうち請求項1、2にかかる発明は、下記文献1に記載されているので新規性、進歩性を有しない、請求項3、6～17にかかる発明は、文献1と、文献2および文献3により進歩性を有しない、請求項4、5にかかる発明は、文献1と、文献4により進歩性を有しないとの審査官殿の見解が示されました。

文献1：JP 11-191469 A (ポリマテック株式会社)

文献2：JP 64-43986 A (アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー)

文献3：JP 11-134935 A (積水ファインケミカル株式会社)

文献4：JP 4-88104 A (福田金属箔粉工業株式会社)

(2) 補正の根拠

請求項1の補正は、本願の国際出願時における明細書の第9頁第14行～同頁第18行、明細書第14頁第24行～同頁第29行、ならびに請求項11、特に第9頁第14行～同頁第18行の「鎖の長さLと径Dとの比 L/D を3以上とする必要がある」「比 L/D が3未満では鎖の長さが短すぎて、金属粉末間の相互作用の粗密の効果によって、膜の面方向の短絡を生じることなしに、異方導電膜の接触抵抗を低くする効果が得られない」に基づくもので、新規事項を追加するものではありません。

また明細書および請求の範囲において「常磁性」を「強磁性」に補正することの根拠は、本願の国際出願時における明細書の第13頁第4行～同頁第10行、ならびに第13頁第26行～第14頁第1行にあります。

すなわちこれらの個所におきまして「常磁性」を有する金属の例としてあげていますNi、鉄、コバルト、パーマロイは何れも、「常磁性」を有する金属のうち、特に「強磁性」体であることが周知であるものです。また、液中に析出したNi等の金属粒が多数、自身の持つ磁性によって繋がって鎖状の金属粉末を形成するという明細書の記載は、「強磁性」体が、その他の「常磁性」体と違って自発磁化を生じるという周知の事実とも一致します。よって「常磁性」を「強磁性」に補正することも、新規事項を追加するものではありません。

(3) 本願発明の特徴

本願発明の特徴は、補正後の請求の範囲、特に独立請求項である請求項 1、16 および 17 に記載のとおりです。すなわち請求項 1 記載の発明は、

「導電成分として、微細な金属粒が多数、鎖状に繋がった形状を有するとともに、鎖の長さ L と径 D との比 L/D が 3 以上である金属粉末を含有することを特徴とする異方導電膜」

であります。また請求項 16 記載の発明は、

「請求項 2 記載の異方導電膜を製造する方法であって、少なくともその一部が強磁性を有する金属によって形成された鎖状の金属粉末と、結着剤とを含む、流動性を有する複合材料を、下地面と交差する方向に磁場を印加した下地上に塗布して、複合材料中の金属粉末の鎖を、上記磁場の方向に沿う膜の厚み方向に配向させるとともに、複合材料を固化または硬化させて鎖の配向を固定することを特徴とする異方導電膜の製造方法」

であります。さらに請求項 17 記載の発明は、

「請求項 2 記載の異方導電膜を製造する方法であって、少なくともその一部が強磁性を有する金属によって形成された鎖状の金属粉末を、下地面と交差する方向に磁場を印加した下地上に散布して、金属粉末の鎖を、上記磁場の方向に配向させるとともに、その上に、結着剤を含む、流動性を有する塗剤を塗布して固化または硬化させて鎖の配向を固定することを特徴とする異方導電膜の製造方法」

であります。

本願発明は上記構成、特に微細な金属粒が多数、鎖状に繋がった形状を有するとともに、鎖の長さ L と径 D との比 L/D が 3 以上である金属粉末を導電成分として、膜中に均一に分散させることにより、

- ・ 半導体パッケージの実装などに用いた場合に、従来は実現不可能であった、接続部を構成する隣接するバンプ間や電極間のピッチが $50\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $40\mu\text{m}$ 以下といった微細な部品であっても、膜の面方向の短絡を生じることなく確実に導電接続することができ、さらなる高密度実装化の要求に十分に対応することができる、

- ・ コンタクトプローブの実装用などとして用いた場合に、金属粉末の充てん密

度をあまり高くすることなしに、したがってインピーダンスを低いレベルに維持して高周波信号の通過を可能とした状態で、より低圧での接続で、多数のコンタクトプローブをより確実に導電接続することができる、という特有の効果を相するものであります（明細書第6頁第17行～同頁第26行）。

（4） 文献1との差異

本願の請求項1記載の発明の異方導電膜は、例えば電気部品の端子間の導電接続などに用いるもので、上記端子間などに挟んだ状態で加熱、加圧することによって樹脂等の結着剤が熔融、流動して、当該結着剤中に分散した鎖状の金属粉末同士が膜の厚み方向において近接あるいは接触し、同方向において選択的に良好な導電ネットワークを形成する結果、面方向の絶縁状態を維持しつつ、厚み方向に低抵抗化して異方導電性を発現するとともに、冷却、固化した結着剤が端子間を機械的に固定する働きを有します。

そして上記接続状態では、鎖状の金属粉末の形状的な特徴（本願明細書の第6頁第1行～同頁第16行）に基づいて、当該金属粉末の鎖が膜の厚み方向に配向していなくても、これまでよりも良好な異方導電性を発現することができます。例えば本願明細書の実施例1～3の結果からも、磁場を印加せずに、つまり鎖状の金属粉末を配向させることなしに、できるだけ均一に分散させるだけで形成した異方導電膜が、端子間の接続に使用した際に、良好な異方導電特性を発現することが明らかなです。このため請求項1記載の発明では、金属粉末を配向させることを必須の要件としていません。

一方、文献1には多数の磁性導電体を液状ゴムに分散し、磁場をかけて数珠繋ぎとして巨大な磁性導電体鎖を形成した状態で、液状ゴムを硬化させることで上記の鎖を固定して、異方導電特性を有するゴムコネクタを形成することが記載されています。

しかしこのゴムコネクタは、請求項1記載の発明の異方導電膜とは違って、上記のように液状ゴムの硬化時に、球状の磁性導電体を厚み方向に数珠繋ぎとすることであらかじめ異方導電特性を付与しただけのものであって、上に述べました異方導電膜としての機能は有していません。

つまり液状ゴムを硬化させた後のゴムコネクタは、いくら端子間に挟んで加熱、加圧しましてもゴムが熔融、流動しませんので、厚み方向の導電性を、請求項1項記載の発明の異方導電膜ほど大幅に向上することはできませんし、端子間を機械的に固定することもできません。文献1において電子部品の装着時に加圧していますのは、ゴムコネクタと電子部品の端子との間の接触抵抗を低下させるために過ぎません。

このことは、例えば本願明細書の各実施例において、端子間に挟んだ状態で加熱、加圧することによって接続状態とした異方導電膜の厚み方向の接続抵抗(Ω)と、面方向の絶縁抵抗(Ω)〔これはすなわち、接続状態とする前の膜の厚み方向の抵抗に相当します〕とを比較しますと、最小で7桁(実施例1)、最大で12桁(実施例10)も低抵抗化しているのに対し、文献1の表1の実施例のゴムコネクタを厚み方向に22%圧縮しても、6%圧縮時と比べて最大で2桁しか低抵抗化していないことから明らかです。

このため文献1におきましては、ゴムコネクタにあらかじめ異方導電性を付与するべく、液状ゴムの硬化時に、多数の磁性導電体を、磁場をかけてその厚み方向に数珠繋ぎにして巨大な鎖を形成しておくことが必須の要件となっています。

また文献1では、上記磁性導電体として球状(文献1の[表1]参照)などの、それ自体は鎖状でないものを用いており、しかも文献1には、かかる球状などの磁性導電体に代えて、液相での特殊な還元析出法などによって得られる、鎖の長さ L と径 D との比 L/D を3以上の鎖状に形成した金属粉末を使用することや、それを巨大な鎖状に繋がずに、できるだけ均一に分散させることにつきましては一切、記載されていません。

また本願の請求項2記載の発明では、上記鎖状の金属粉末の鎖を、異方導電膜の形成時に磁場をかけることで、当該磁場の方向に沿う膜の厚み方向に配向させていますが、個々の金属粉末につきましては、結着剤中に分散したその位置で、鎖を上記の方向に向けて配向させているだけであって、多数の金属粉末を、文献1のように数珠繋ぎに繋いで巨大な鎖を形成することはしていません。

これは、異方導電膜におきまして、文献1と同様に多数の金属粉末を数珠繋ぎに繋いで巨大な鎖を形成してしまいますと、端子間を導電接続すべく厚み方向に

加熱、加圧した際に、鎖が膜の面方向に倒れ込むなどして、隣接する端子間で短絡等を生じるおそれがあるためです。

しかも、文献1のように球状の磁性導電体を数珠繋ぎに繋いで巨大な鎖を形成したとしても、請求項1および2記載の発明と同等の良好な導電性を得ることはできません。

例えば本願明細書に記載の各実施例のうち、半導体パッケージ実装用である、請求項1記載の発明に属します実施例1～3、ならびに請求項2記載の発明に属します実施例4～7の異方導電膜を用いて端子間を導電接続した際の接続抵抗の測定値（本願明細書の表1、2）と、文献1の表1のうち、上記各実施例で使用しています金属粉末と同レベルの大きさである、粒径3 μ mの球状の磁性導電体を多数、数珠繋ぎに繋いだ実施例における、ゴムコネクタを厚み方向に圧縮した際の抵抗値の最小値とを比較しますと、下記表1に示しますように、その値がおよそ2桁以上、違うことが明らかです。

表 1

	金属粉末				接続抵抗 (Ω)
	金属粒の 粒径 (μ m)	鎖の径D (μ m)	鎖の長さ L (μ m)	分散状態	
実施例1	0.1	0.4	5	配向なし	1
実施例2	0.4	1	5	配向なし	0.5
実施例3	0.3	0.6	5	配向なし	0.1
実施例4	0.3	0.6	5	配向あり	0.05
実施例5	0.3	0.6	5	配向あり	0.05
実施例6	0.4	1	9	配向あり	0.5
実施例7	0.4	3	9	配向あり	1
文献1の 実施例	粒径3 μ mの球状			数珠繋ぎ	200

また同様に、本願明細書に記載の各実施例のうちコンタクトプローブ実装用である、実施例8～11の異方導電膜を用いて端子間を導電接続した際の接続抵抗の測定値（本願明細書の表3）と、文献1の表1のうち、上記各実施例で使用しています金属粉末と同レベルの大きさである、粒径50 μ mの球状の磁性導電体を多数、数珠繋ぎに繋いだ実施例における、ゴムコネクタを厚み方向に圧縮した

際の抵抗値（最小値）とを比較しますと、やはり下記表 2 に示しますように、その値がおよそ 2 桁以上、違うことが明らかです。

表 2

	金属粉末				接続抵抗 (Ω)
	金属粒の 粒径 (μm)	鎖の径 D (μm)	鎖の長さ L (μm)	分散状態	
実施例 8	0.1	10	50	配向あり	0.05
実施例 9	1	10	50	配向あり	0.05
実施例 10	1	10	50	配向あり	0.01
実施例 11	0.3	0.6	50	配向あり	0.05
文献 1 の 実施例	粒径 50 μm の球状			数珠繋ぎ	5.0

したがって本願の請求項 1 および 2 記載の発明は、文献 1 記載の発明と同一ではありませんし、文献 1 記載の発明から決して容易になし得た程度のもthing もありません。

(5) 文献 2、3 との差異

文献 2 記載の発明も文献 1 とほぼ同様の構成を有するものです。すなわち文献 2 には、一部が磁性を有し、かつ表面部分が電氣的に導電性である、複合構造を有する球状の粒子を、エポキシ樹脂等の硬化性樹脂の硬化物からなるマトリックス材料中で数珠繋ぎとして巨大な鎖からなる導電網を形成した複合電気相互接続媒体と、それを形成するために、球状の粒子と、硬化前の液状の硬化性樹脂とを含む混合物を層状化し、その厚み方向に磁場をかけて粒子を数珠繋ぎとした状態で硬化性樹脂を硬化させて鎖を固定する製造方法とが記載されています。

しかし文献 2 にも、上記球状の粒子に代えて、あらかじめ鎖の長さ L と径 D との比 L/D を 3 以上の鎖状に形成した金属粉末を使用することや、それを巨大な鎖状に繋がずに、できるだけ均一に分散させることにつきまthing は一切、記載されていません。

また文献 3 には、平均粒径 0.3 ～ 25 μm 、アスペクト比 1.5 未満、CV 値 40 % 以下の金属球を核とする導電性微粒子を用いた、異方導電特性を有する異方性導電接着剤と、それを用いて形成した異方性導電膜について記載されてい

ます。

しかし文献3で使用しています、アスペクト比1.5未満の金属球とは、すなわち本願明細書の比較例2、3、6、7で使用しています球状の金属粉末に相当するものであり、文献3にも、上記金属球に代えて、あらかじめ鎖の長さLと径Dとの比 L/D を3以上の鎖状に形成した金属粉末を使用することにつきましては一切、記載されていません。

よって上記文献2、3記載の発明を、文献1記載の発明と組み合わせたとしても、本願の請求項3や、請求項6～17記載の発明と決して同じ構成にはなり得ません。

したがって本願の請求項3および請求項6～17記載の発明は、文献1～3記載の発明から決して容易になし得た程度のものではありません。

(6) 文献4との差異

文献4には、液相での還元析出法によって銅粉末を析出させることが記載されていますが、銅は強磁性を有しないため、析出した銅粉末は、文献4の各実施例に記載のように粒径の揃った球状を呈し、決して鎖状にはなりません。

文献4には、ニッケル等の強磁性を有する金属のイオンを少なくとも含む溶液中で、当がイオンを還元剤によって金属に還元することで微細な金属粒を析出させるとともに、析出した多数の金属粒を、自身の持つ強磁性によって鎖状に繋いで鎖状の金属粉末を形成することについては一切、記載されていません。

よって文献4記載の発明を文献1記載の発明と組み合わせたとしても、本願の請求項4、5記載の発明と決して同じ構成にはなり得ません。

したがって本願の請求項4および5記載の発明は、文献1、4記載の発明から決して容易になし得た程度のものではありません。

以上のとおりであり、本願各請求項に記載の発明は文献1～4には教示や示唆がされていない構成、すなわち「微細な金属粒が多数、鎖状に繋がった形状を有するとともに、鎖の長さLと径Dとの比 L/D が3以上である金属粉末を導電成分として、膜中に均一に分散させる」という構成を具備した異方導電膜およびその製造方法であり、文献1記載の発明と同一でも、また文献1～4記載の発明から当業者が容易に想到することができたものではありません。

(7) むすび

本願を手続補正書とともに再度ご審査の上、本願の請求項 1 ～ 1 7 にかかる発明は何れも新規性、進歩性を有するとのご見解を賜りますようお願い申し上げます。